

Bildaufnahmeeinrichtung

Patent number: DE19545484
Publication date: 1997-06-12
Inventor: KOOPS HANS W P DR (DE); HAERTEL ERHARD (DE)
Applicant: DEUTSCHE TELEKOM AG (DE)
Classification:
- international: H04N5/225; H04N5/232; H04N5/247; H04N3/15; H01L27/146
- european: H04N1/03; H04N5/66
Application number: DE19951045484 19951206
Priority number(s): DE19951045484 19951206

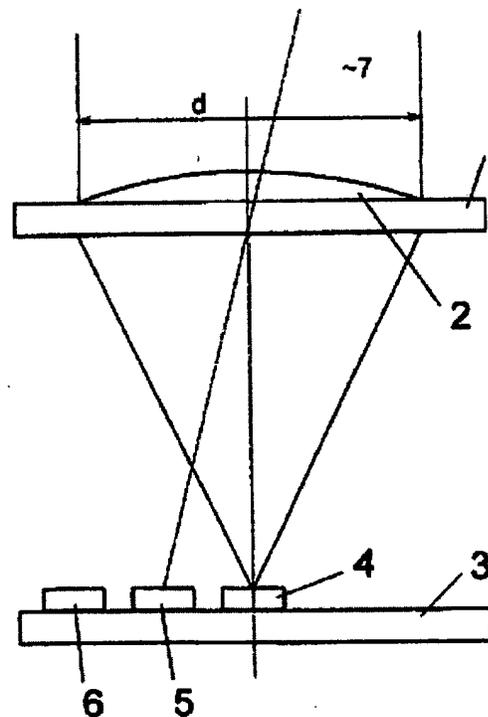
Also published as:

 WO9721301 (A3)
 WO9721301 (A2)
 EP0867086 (A3)
 EP0867086 (A2)
 EP0867086 (B1)

Report a data error here

Abstract of DE19545484

In an image-recording system with at least one photodetector for each picture element to be recorded, a focusing element is provided in front of the (minimum of one) photodetector and serves to focus one picture element onto each photodetector. A combination with a screen, in particular a colour screen, is also possible, in which case a single surface serves for recording and reproduction.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 195 45 484 A 1

61 Int. Cl. 6:
H 04 N 5/225
H 04 N 5/232
H 04 N 5/247
H 04 N 3/15
H 01 L 27/146

21 Aktenzeichen: 195 45 484.7
22 Anmeldetag: 6. 12. 95
43 Offenlegungstag: 12. 6. 97

DE 195 45 484 A 1

71 Anmelder:
Deutsche Telekom AG, 53113 Bonn, DE

72 Erfinder:
Koops, Hans W. P., Dr., 84372 Ober-Ramstadt, DE;
Härtel, Erhard, 53639 Königswinter, DE

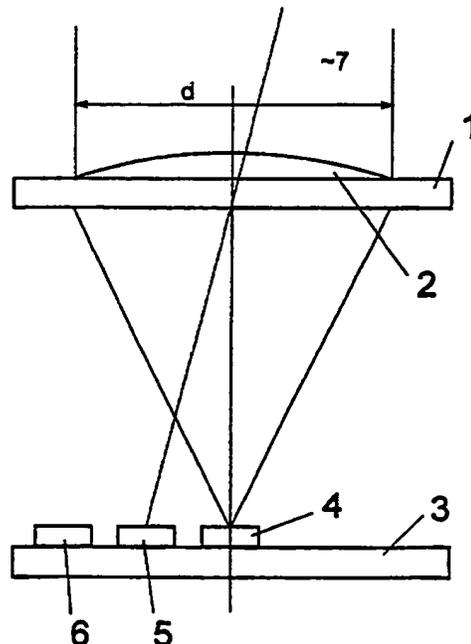
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

- DE 39 41 547 A1
- DE 35 37 220 A1
- GB 22 78 723 A
- US 54 83 216 A
- US 53 96 090 A
- US 53 23 052 A
- US 52 93 036 A
- US 51 18 924 A
- US 43 23 925
- US 37 70 882
- EP 06 61 757 A2

EP 06 19 614 A1
WO 91 02 380 A1
MÜLLER, G.O.: Flachdisplay für das hochauflösende
Fernsehen. In: Fernseh- und Kino-Technik, 45. Jg.,
Nr. 9/1991, S. 443-447;
REUBER, C.: Flachbildschirme ... der weite Weg zu
Nipkows Vision. In: Fernseh- und Kino-Technik,
47. Jg., Nr. 4/1993, S. 231-242;

54 Bildaufnahmeeinrichtung

57 Bei einer Bildaufnahmeeinrichtung mit mindestens einem
Photodetektor pro aufzunehmendem Bildelement ist vor
dem mindestens einen Photodetektor ein fokussierendes
Element zur Abbildung jeweils eines Bildelementes auf den
mindestens einen Photodetektor angeordnet. Eine Kombina-
tion mit einem Bildschirm, insbesondere einem Farb-Bild-
schirm, ist ebenfalls möglich, wobei eine einzige Fläche zum
Aufnehmen und Wiedergeben dient.



DE 195 45 484 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 04. 97 702 024/145

9/28

Die Erfindung betrifft eine Bildaufnahmeeinrichtung mit mindestens einem Photodetektor pro aufzunehmendem Bildelement und eine Einrichtung zur Bildaufnahme und zur Bildwiedergabe.

Bildaufnahmeeinrichtungen mit mindestens einem Photodetektor pro aufzunehmendem Bildelement sind als sogenannte CCD-Kameras bekanntgeworden, bei denen vor einem die Photodetektoren rasterförmig enthaltenden Halbleitersensor ein Objektiv angeordnet ist.

Demgegenüber ist die erfindungsgemäße Bildaufnahmeeinrichtung dadurch gekennzeichnet, daß vor dem mindestens einen Photodetektor ein fokussierendes Element zur Abbildung jeweils eines Bildelementes auf den mindestens einen Photodetektor angeordnet ist.

Die erfindungsgemäße Bildaufnahmeeinrichtung ist in der Lage, Bilder von ihr gegenüberstehenden Objekten mit großer Schärfentiefe aufzunehmen. Wird der Abstand zwischen den einzelnen Photodetektoren gleich dem Abstand (Rastermaß) der fokussierenden Elemente gewählt, erfolgt eine Abbildung stets im Maßstab von 1 zu 1.

Eine vorteilhafte Herstellung einer erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung ist bei einer Weiterbildung der Erfindung dadurch möglich, daß das fokussierende Element eine refraktive Mikrolinse, eine refraktive Fresnel-Mikrolinse oder eine Zonenplatte ist, wobei die fokussierenden Elemente für alle abzubildenden Bildelemente durch Strukturierung eines transparenten Trägers gebildet sind.

Eine andere Weiterbildung besteht darin, daß jeweils einem fokussierenden Element mehrere wahlweise aktivierbare Photodetektoren zugeordnet sind. Durch diese Weiterbildung kann mit Hilfe einer Einrichtung mit einer oder wenigen Zeilen von fokussierenden Elementen durch Abtastung quer zur Zeilenrichtung ein flächenhaftes Bild aufgenommen werden. Diese Weiterbildung ermöglicht jedoch auch, bei einer bereits flächenhaften, d. h. rasterförmigen Anordnung der Photodetektoren und der fokussierenden Elemente eine elektrische Änderung der Blickrichtung der Bildaufnahmeeinrichtung vorzunehmen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung besteht darin, daß die Strukturen der fokussierenden Elemente rotationssymmetrisch sind, wobei der optische Mittelpunkt in der Mitte der jeweils einem fokussierenden Element zugeordneten Fläche liegt. Diese Ausgestaltung ist in erster Linie dafür vorgesehen, Objekte aufzunehmen, die sich gerade vor der Bildaufnahmeeinrichtung befinden. Dabei ist ein Schwenken der Blickrichtung durch die oben genannte Weiterbildung möglich. Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung ist für eine davon abweichende Blickrichtung dadurch ausgelegt, daß das fokussierende Element asymmetrisch aufgebaut ist, so daß bei einem mittig angeordneten Photodetektor eine schräge Blickrichtung vorliegt.

Bei der erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung werden die nicht von einem Photodetektor aufzunehmenden Teile des Objekts neben dem Photodetektor abgebildet. Damit keine Qualitätseinbußen durch Streulicht entstehen, ist bei einer anderen Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß nicht mit Photodetektoren belegte Flächen eines die Photodetektoren tragenden Trägers absorbierend ausgebildet sind.

Eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung zur Aufnahme von farbigen Bildern

ist dadurch möglich, daß den Photodetektoren FarbfILTER verschiedener Farben zugeordnet sind.

Wie bei anderen Bildaufnahmeeinrichtungen kann die Umwandlung des auf den Photodetektor auftreffenden Lichts in ein elektrisches Signal durch Erzeugung einer der Lichtmenge entsprechenden Ladung erfolgen. Da die Lichtmenge je Photodetektor bei der erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung sehr gering ist, wird vorzugsweise vorgeschlagen, daß zum Auslesen der in jeweils einem Photodetektor in Abhängigkeit der Lichtintensität entstehenden Ladung Einzel-Elektronen-Tunnel-Bauelemente vorgesehen sind. Einzel-Elektronen-Tunnel-Bauelemente (SED = Single electron devices) sind beispielsweise beschrieben in A. H. Cleland "The detection and manipulation of single electrons", Digest of Papers MicroProcess '94, 7th International MicroProcess Conference Hsinchu, Taiwan, July 11-14, 1994, pages 146-149.

Die beschriebenen Bauelemente müssen aufgrund ihrer Größe jedoch zur Erzielung eines ausreichenden Störabstandes gekühlt betrieben werden. Dieses ist jedoch nicht nötig, wenn gemäß einer Weiterbildung der Erfindung die Strukturen der Einzel-Elektronen-Tunnel-Bauelemente kleiner als 10 nm sind. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, daß auf dem die Photodetektoren tragenden Träger Leiterbahnen zur Spannungsversorgung und zur Ableitung der Signale durch Lithographie aufgebracht sind.

Bei einer Reihe von Anwendungen, beispielsweise bei Video-Telefonen, ist die gleichzeitige Aufnahme eines zu suchenden Bildes und die Wiedergabe eines empfangenen Bildes erforderlich. Dieses kann bei der erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung in besonders vorteilhafter Weise durch die gemeinsame Ausbildung mit einem Bildschirm, insbesondere einem Farb-Bildschirm, erfolgen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung einer solchen Einrichtung zur Aufnahme und Wiedergabe besteht darin, daß zwischen dem die fokussierenden Elemente bildenden Träger und dem Träger für die Photodetektoren ein Hohlraum vorgesehen ist, daß an der inneren Seite des Trägers für die fokussierenden Elemente Leuchtstoff-Flächenelemente aufgebracht sind und daß auf dem Träger für die Photodetektoren steuerbare Elektronenquellen angeordnet sind, die jeweils einem Leuchtstoff-Flächenelement zugeordnet sind.

Bei einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Einrichtung zur Aufnahme und Wiedergabe wird vorgeschlagen, daß für Leuchtstoff-Flächenelemente des Bildschirms ein weiterer Träger auf dem Träger für die fokussierenden Elemente aufliegt und daß für steuerbare Elektronenquellen ein weiterer Träger parallel zum Träger für die Photodetektoren vorgesehen ist.

Vorzugsweise sind bei diesen Ausgestaltungen die steuerbaren Elektronenquellen von jeweils mindestens einer Emitterspitze und Extraktordrähnen gebildet.

Die Emitterspitzen und die Extraktordrähnen sind vorzugsweise durch korpuskularstrahl-induzierte Deposition hergestellt. Die Herstellung dieser Bildpunkt-Strahlungsquellen ist in der Patentanmeldung P 44 16 597.8 der Anmelderin beschrieben.

Um eine Belichtung der Photodetektoren durch die Leuchtstoff-Flächenelemente zu verhindern, kann gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, daß die Elektronenquellen und die Photodetektoren im Zeitmultiplex betreibbar sind.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in

der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen Teil eines ersten Ausführungsbeispiels mit einer Mikrolinse,

Fig. 2 einen Schnitt durch einen Teil eines zweiten Ausführungsbeispiels mit einer Mikrolinse,

Fig. 3 einen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel mit einer Fresnel-Mikrolinse,

Fig. 4 einen Schnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel mit einer Fresnel-Mikrolinse,

Fig. 5 ein Anwendungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bildwiedergabe- und -aufnahmeeinrichtung,

Fig. 6 eine vergrößerte schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Photodetektors,

Fig. 7 einen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel einer Bildwiedergabe- und -aufnahmeeinrichtung und

Fig. 8 einen Schnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer Bildwiedergabe- und -aufnahmeeinrichtung.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Bildaufnahmeeinrichtung sind in einem Rasterabstand d auf einem ersten Träger 1 rasterförmig Mikrolinsen 2 angeordnet. In der Brennebene der Mikrolinsen befinden sich auf einem zweiten Träger 3 jeweils gegenüber einer Mikrolinse Photodetektoren 4, deren Abmessungen derart klein sind, daß ihre Abbildungen auf dem nicht dargestellten aufzunehmenden Gegenstand auch bei der größten bei der erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung vorgesehenen Gegenstandsweite noch etwa der Größe der Mikrolinsen entspricht. Die Mikrolinsen 2 sind dicht nebeneinander angeordnet, so daß jeweils eine Mikrolinse ein Bildelement des Objekts auf einen Photodetektor 4 abbildet. Die Zwischenräume zwischen den Photodetektoren 4 können unbelegt sein. Vorzugsweise verhindert eine Schwärzung eine Remission des von benachbarten Bildelementen des Objekts einfallenden Lichts, was wiederum zu Streulicht führen würde. Es können jedoch auch weitere Photodetektoren 5, 6 angeordnet sein. Wird beispielsweise der Photodetektor 5 anstelle des Photodetektors 4 verwendet, so "blickt" die Bildaufnahmeeinrichtung gemäß der strichpunktierten Linie 7 zur Seite. Dieses kann statisch erfolgen — d. h., es kann ein dauernder oder länger anhaltender Winkel eingestellt werden — oder in rascher Folge wechselnd, so daß eine Bildabtabbewegung entsteht.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist die Mikrolinse 2 auf einem Prisma 8 angeordnet, so daß die Bildaufnahmeeinrichtung bereits mit einem Winkel β zur Seite "blickt", wenn der Photodetektor 4 mittig der Mikrolinse 2 gegenübersteht. Zusätzlich kann eine Änderung des Blickwinkels durch eine Auswahl eines der Photodetektoren 4, 5, 6 erfolgen.

Bei den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 3 und 4 ist als fokussierendes Element jeweils eine Fresnel-Mikrolinse vorgesehen. Gegenüber der in Fig. 3 dargestellten Fresnel-Mikrolinse 10 ist die Fresnel-Mikrolinse 11 bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 asymmetrisch ausgebildet, so daß die Kamera bezüglich eines mittig angeordneten Photodetektors 4 "zur Seite blickt".

Fig. 5 zeigt ein Anwendungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bildaufnahme- und Wiedergabeeinrichtung, die als Flachbildschirm 11 auf einem Schreibtisch 12 benutzt wird. Eine die erfindungsgemäße Einrichtung benutzende Person 13 kann auf den Bildschirm blicken. Außerdem kann ein Bild des Kopfes der Person 13 aufgenommen und übertragen werden, da er sich im Aufnahmebereich 14 befindet. Gegenstände im Aufnahme-

bereich 14 werden mit konstantem Abbildungsmaßstab aufgenommen. Eine Fokussierung auf eine bestimmte Gegenstandsweite ist bei der erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung nicht erforderlich. Der Gegenstand wird scharf abgebildet, solange er sich im Aufnahmebereich 14 befindet.

Bei der in Fig. 5 vorgenommenen Darstellung "blickt" die Kamera in einem von 90° abweichenden Winkel. Bei entsprechender Ausbildung der erfindungsgemäßen Bildaufnahmeeinrichtung kann dieser Winkel elektronisch verstellt und somit an die speziellen Gegebenheiten angepaßt werden.

Fig. 6 zeigt schematisch einen Photodetektor, der im wesentlichen aus zwei leitenden Elektroden 15, 16 besteht, die in einem Vakuum 17 angeordnet sind. Im Falle einer Einrichtung zur farbigen Aufnahme ist die den Photodetektor abdeckende Schicht 18 als Farbfilter ausgebildet. Die Elektrode 15 ist transparent und mit einer Beschleunigungsspannung U beaufschlagt, die beispielsweise einige 100 V beträgt. Eintreffende Photonen 20 durchdringen die Elektrode 15 und treffen auf die Elektrode 16 auf, die in geeigneter Weise zur Emission von Photoelektronen ausgebildet, beispielsweise mit Alkalimetallen beschichtet ist. Die austretenden Elektronen werden durch die Beschleunigungsspannung zur Elektrode 15 gezogen. Die durch die austretenden Elektronen erzeugten Spannungsänderungen werden in geeigneter Weise in einem auf dem gleichen Träger 19 angeordneten Verstärker 20 verstärkt. Nicht dargestellte Leiterbahnen und Schaltungen bewirken in an sich bekannter Weise ein sequentielles Abtasten der Ausgangssignale der Photodetektoren, so daß ein Videosignal entsteht.

Als Verstärker eignen sich vorzugsweise sogenannte Einzel-Elektronen-Verstärker. Gegebenenfalls können jeweils drei je einer Grundfarbe zugeordnete Photodetektoren sequentiell an einen Verstärker angeschlossen werden.

Die Fig. 7 und 8 zeigen schematisch jeweils Ausschnitte einer Bildaufnahme- und Bildwiedergabeeinrichtung, wobei das Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 jeweils für die Komponenten der Bildwiedergabeeinrichtung die gleichen Träger wie für die Bildaufnahmeeinrichtung verwendet und beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 dafür separate Träger vorgesehen sind.

Der transparente Träger 21 bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 ist an seiner Oberseite mit rasterförmig angeordneten Zonenplatten 22 strukturiert, die jeweils eine Kantenlänge von $300 \mu\text{m}$ haben. Ferner ist der transparente Träger 21 mit einer Schutzschicht 23 versehen. An der Innenseite des Trägers 21 befindet sich — ebenfalls transparent ausgeführt — pro Zonenplatte ein Flächenelement 24 des Bildschirms. Als Leuchtstoff für den Bildschirm bzw. dessen Flächenelemente eignen sich beispielsweise Indium-Zinn-Oxid oder Zinn-Oxid.

Im vorgegebenen Abstand dazu — beispielsweise $300 \mu\text{m}$ — befindet sich der Träger 25 für die Elektronenemitter und die Photodetektoren. Beide sind gegenüber dem Abstand zwischen den Trägern 21, 25 und gegenüber der Zonenplatte 22 und dem Flächenelement 24 wesentlich vergrößert dargestellt. So beträgt beispielsweise die Breite eines Photodetektors einschließlich des Verstärkers etwa $20 \mu\text{m}$, während für einen Elektronenemitter etwa $3 \mu\text{m}$ vorgesehen sind.

Ein geeigneter Elektronenemitter ist in der Patentanmeldung P 44 16 597.8 der Anmelderin im einzelnen einschließlich eines Herstellungsverfahrens mit Hilfe der additiven Elektronen- oder Ionenstrahl-Lithographie

unter Verwendung der korpuskularstrahl-induzierten Deposition beschrieben. Eine Erläuterung ist daher zum Verständnis der Erfindung nicht weiter erforderlich. Jeweils ein Elektronenemitter besteht aus mindestens einem Emittierdraht 26 und mindestens einem Extraktordraht 27, der auf etwas höherem Potential als der Emittierdraht 26 liegt. Die austretenden Elektronen werden auf das Flächenelement 24 des Bildschirms beschleunigt. Eine Steuerung der Helligkeit ist sowohl durch das Potential der Extraktordrähte 27 als auch durch die am Flächenelement 24 des Bildschirms anliegende Spannung möglich.

Neben den Elektronenemittern sind auf dem Träger 25 Photodetektoren 28 und Verstärker 29 angeordnet, wie sie beispielsweise im Zusammenhang mit Fig. 6 beschrieben wurden. Das von dem jeweiligen Bildelement des abzubildenden Gegenstandes durch die Zonenplatte 22 einfallende Licht wird auf den Photodetektor 28 fokussiert.

Wegen der Elektronenbewegung von den Elektronenemittern zum Bildschirm ist zwischen den Trägern 21 und 25 ein Vakuum erforderlich. Zu einer Abstandshaltung, die dem durch das Vakuum bedingten Druck widersteht, können in an sich bekannter Weise Glasperlen zwischen die Träger 21, 25 an Stellen eingelegt sein, die zur Abbildung und zur Bildwiedergabe nicht benötigt werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 sind außer einem Träger 31, der die Zonenplatten bildet, ein Träger 32 für die Flächenelemente 24 des Bildschirms und außer dem Träger 33 für die Photodetektoren 28 ein Träger 34 für die Elektronenemitter 26, 27 vorgesehen. Zwischen dem Träger 33 und dem Träger 34 befindet sich eine Schutzschicht 30.

Patentansprüche

1. Bildaufnahmeeinrichtung mit mindestens einem Photodetektor pro aufzunehmendem Bildelement, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor dem mindestens einen Photodetektor (4, 5, 6, 28) ein fokussierendes Element (2, 10, 11, 22) zur Abbildung jeweils eines Bildelementes auf den mindestens einen Photodetektor (4, 5, 6, 28) angeordnet ist.
2. Bildaufnahmeeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das fokussierende Element eine refraktive Mikrolinse (2) ist, wobei die fokussierenden Elemente für alle abzubildenden Bildelemente durch Strukturierung eines transparenten Trägers (1) gebildet sind.
3. Bildaufnahmeeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das fokussierende Element eine refraktive Fresnel-Mikrolinse (10, 11) ist, wobei die fokussierenden Elemente für alle abzubildenden Bildelemente durch Strukturierung eines transparenten Trägers (1) gebildet sind.
4. Bildaufnahmeeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das fokussierende Element eine Zonenplatte (22) ist, wobei die fokussierenden Elemente für alle abzubildenden Bildelemente durch Strukturierung eines transparenten Trägers (21, 31) gebildet sind.
5. Bildaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils einem fokussierenden Element (2, 10, 11) mehrere wahlweise aktivierbare Photodetektoren (4, 5, 6) zugeordnet sind.
6. Bildaufnahmeeinrichtung nach einem der An-

sprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturen der fokussierenden Elemente (2, 10, 22) rotationssymmetrisch sind, wobei der optische Mittelpunkt in der Mitte der jeweils einem fokussierenden Element (2, 10, 22) zugeordneten Fläche liegt.

7. Bildaufnahmeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das fokussierende Element (11) asymmetrisch aufgebaut ist, so daß bei einem mittig angeordneten Photodetektor (4) eine schräge Blickrichtung vorliegt.

8. Bildaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nicht mit Photodetektoren (4, 5, 6, 28) belegte Flächen eines die Photodetektoren (4, 5, 6, 28) tragenden Trägers (3, 25, 33) absorbierend ausgebildet sind.

9. Bildaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß den Photodetektoren (15, 17) Farbfilter (18) verschiedener Farben zugeordnet sind.

10. Bildaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Auslesen der in jeweils einem Photodetektor in Abhängigkeit der Lichtintensität entstehenden Ladung Einzel-Elektronen-Tunnel-Bauelemente vorgesehen sind.

11. Bildaufnahmeeinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturen der Einzel-Elektronen-Tunnel-Bauelemente kleiner als 10 nm sind.

12. Bildaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem die Photodetektoren tragenden Träger Leiterbahnen zur Spannungsversorgung und zur Ableitung der Signale durch Lithographie aufgebracht sind.

13. Bildaufnahmeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die gemeinsame Ausbildung mit einem Bildschirm, insbesondere einem Farb-Bildschirm.

14. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem die fokussierenden Elemente (22) bildenden Träger (21) und dem Träger (25) für die Photodetektoren (28) ein Hohlraum vorgesehen ist, daß an der inneren Seite des Trägers (21) für die fokussierenden Elemente (22) Leuchtstoff-Flächenelemente (24) aufgebracht sind und daß auf dem Träger (25) für die Photodetektoren (28) steuerbare Elektronenquellen (26, 27) angeordnet sind, die jeweils einem Leuchtstoff-Flächenelement (24) zugeordnet sind.

15. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß für Leuchtstoff-Flächenelemente (24) des Bildschirms ein weiterer Träger (32) auf dem Träger (31) für die fokussierenden Elemente (22) aufliegt und daß für steuerbare Elektronenquellen (26, 27) ein weiterer Träger (34) parallel zum Träger (33) für die Photodetektoren (28) vorgesehen ist.

16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die steuerbaren Elektronenquellen (26, 27) von jeweils mindestens einer Emitterspitze (26) und Extraktordrähten (27) gebildet sind.

17. Einrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Emitterspitzen (26) und die Extraktordrähte (27) durch korpuskularstrahl-induzierte Deposition hergestellt sind.

18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektronenquellen (26, 27) und die Photodetektoren (28) im Zeitmultiplex betreibbar sind.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

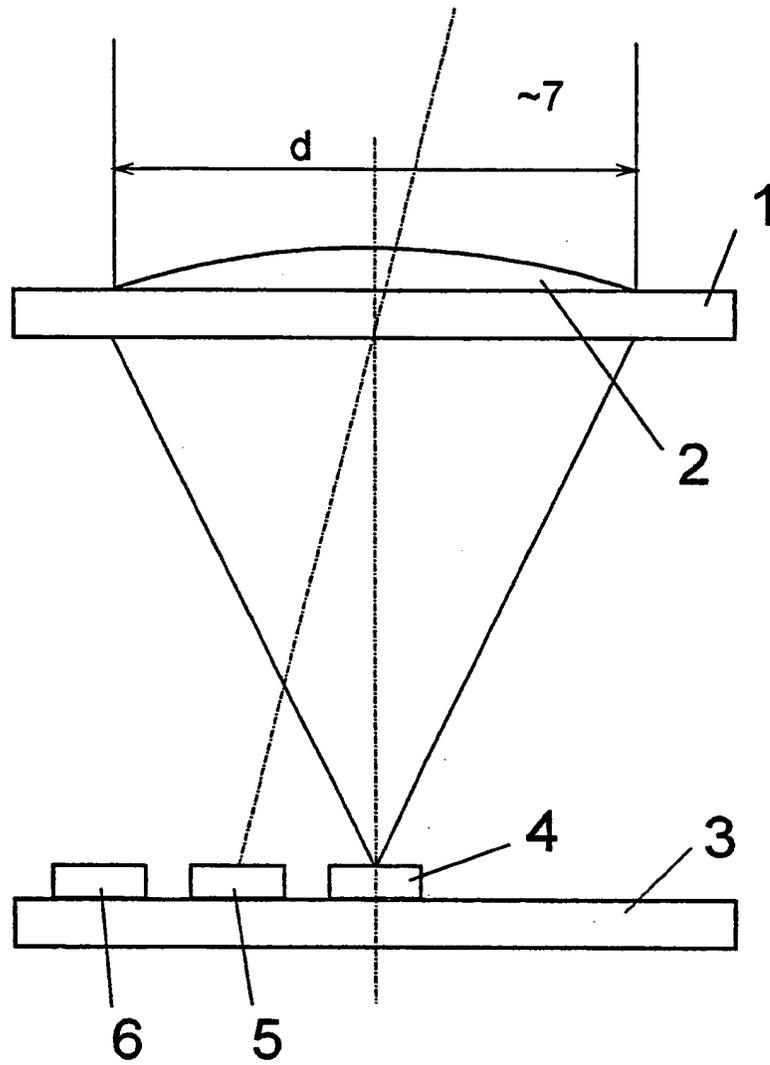


Fig. 1

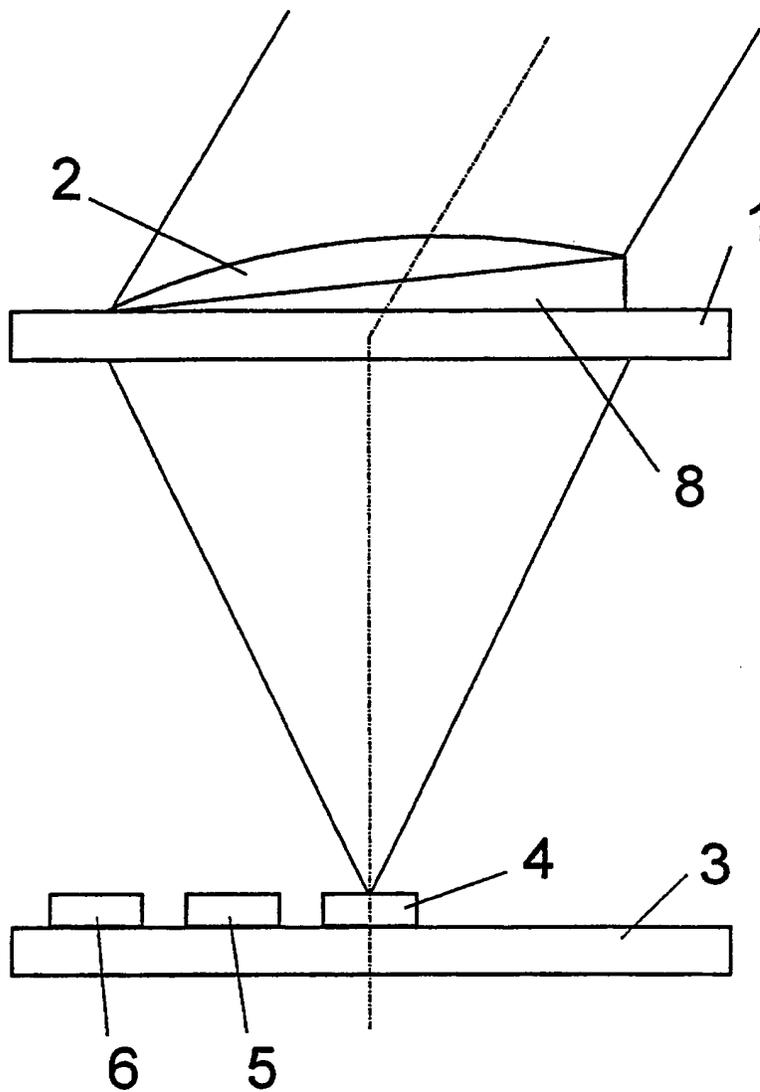


Fig. 2

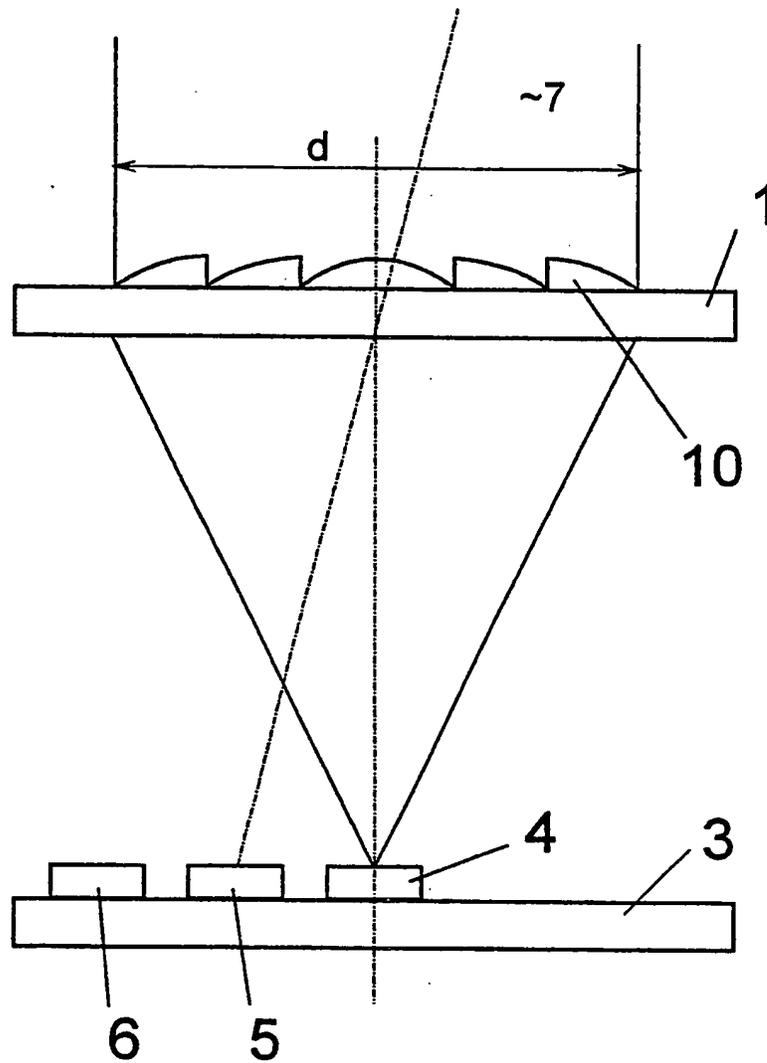


Fig. 3

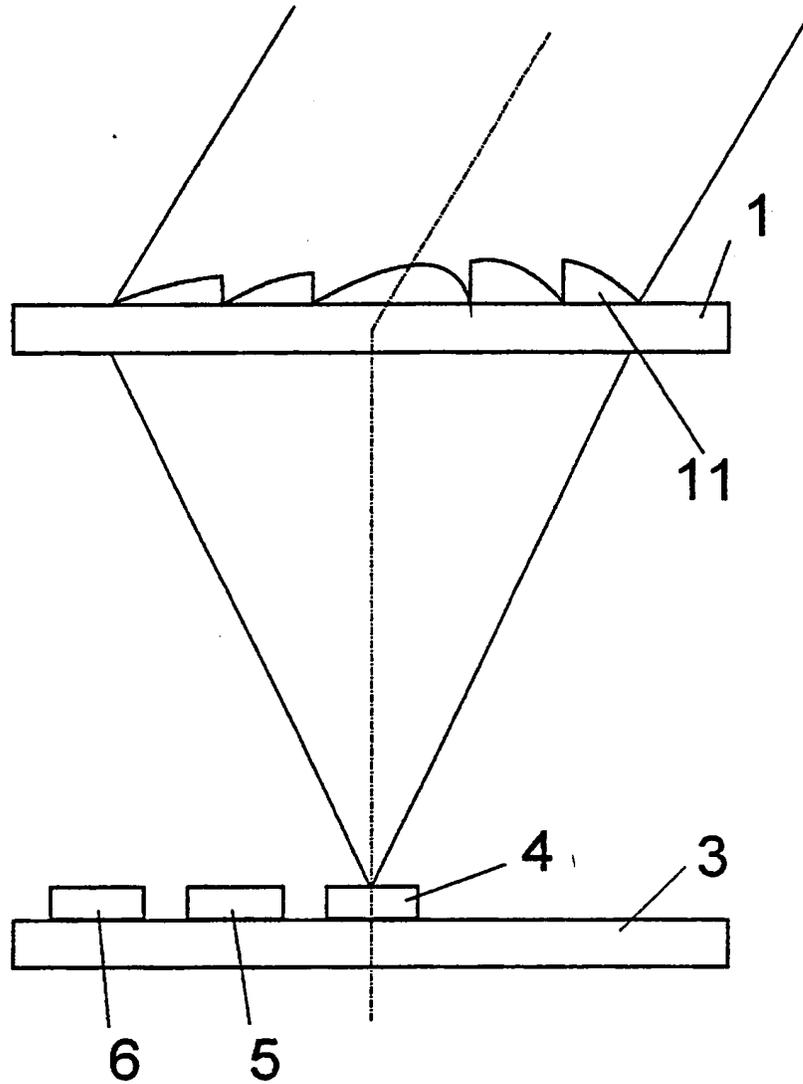


Fig. 4

BEST AVAILABLE COPY

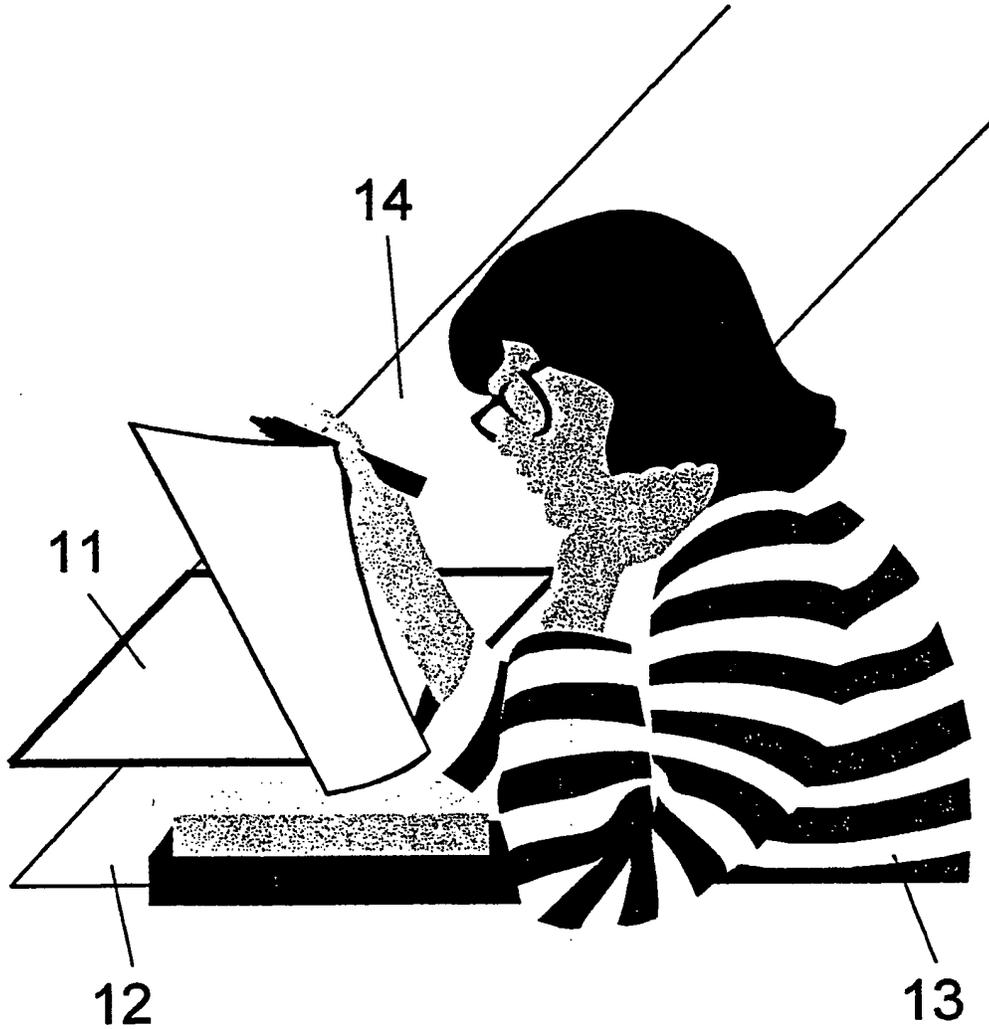


Fig. 5

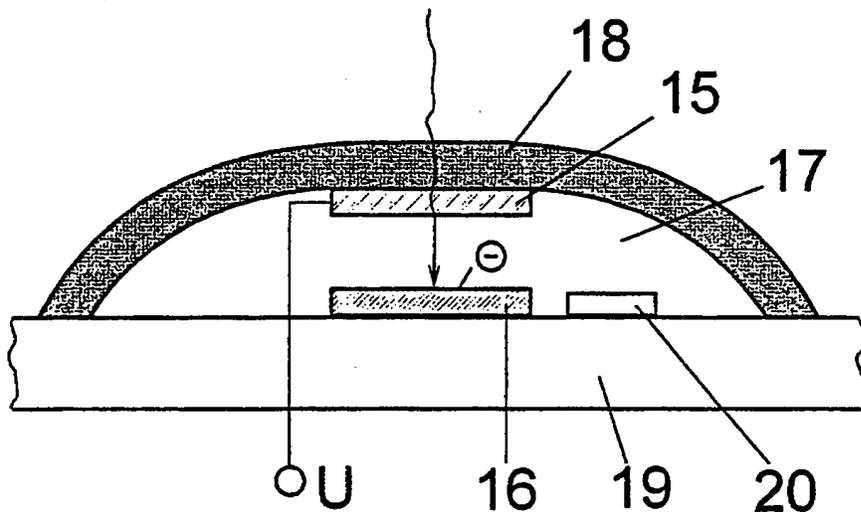


Fig. 6

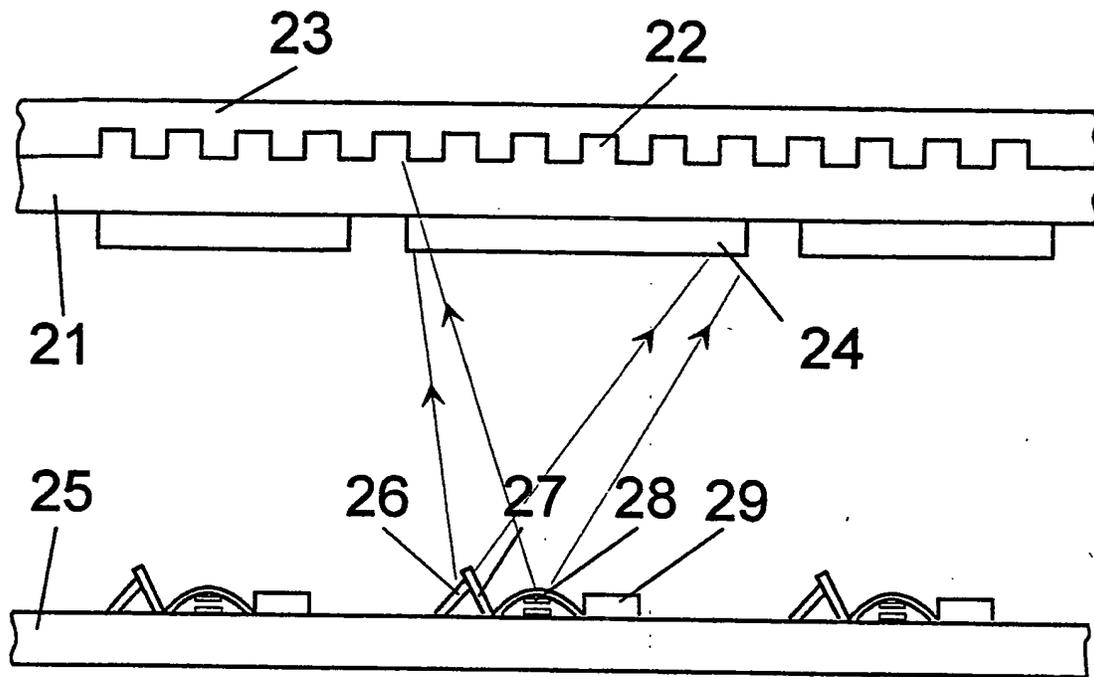


Fig. 7

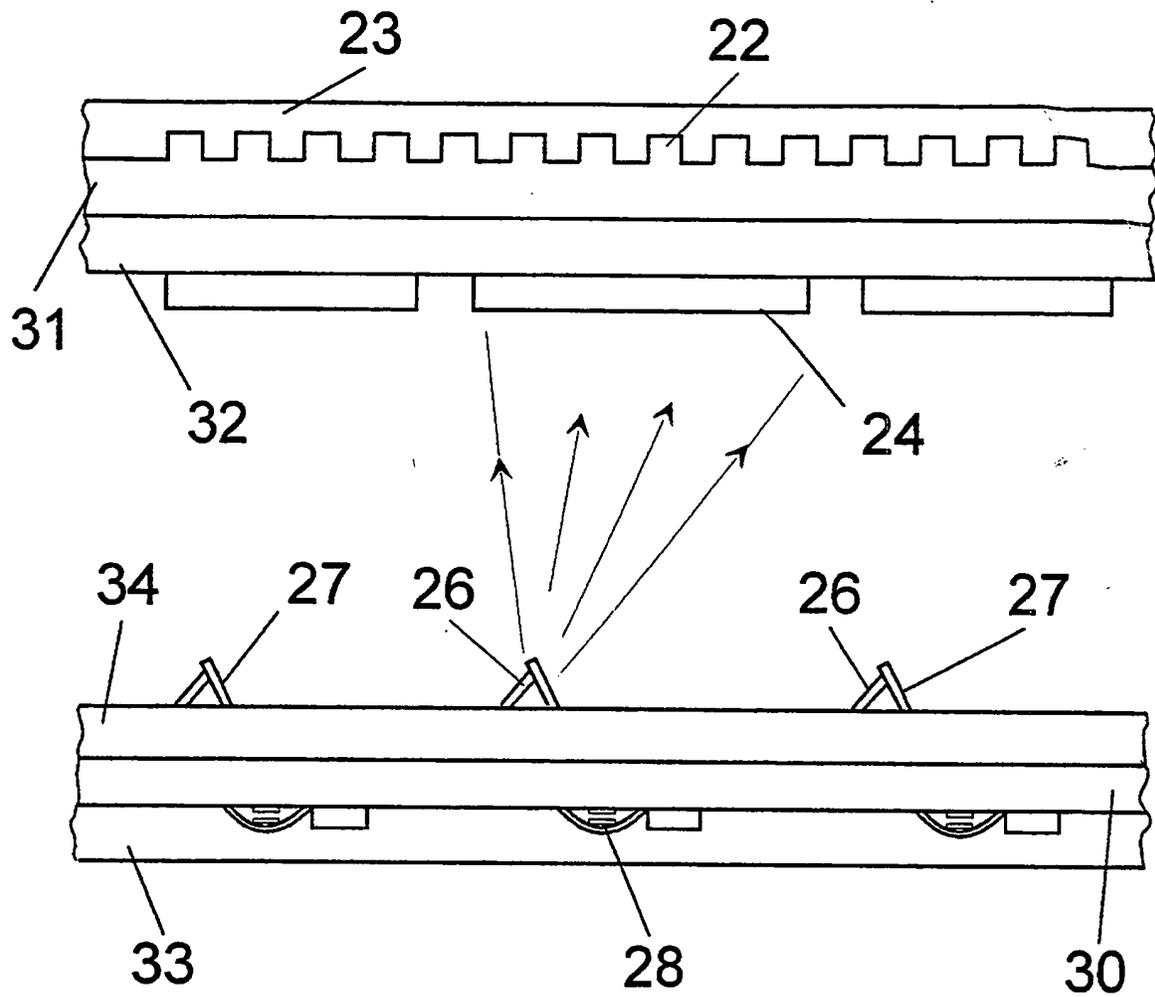


Fig. 8